



21 Aktenzeichen: 100 46 046.1  
22 Anmeldetag: 18. 9. 2000  
43 Offenlegungstag: 30. 8. 2001

DE 100 46 046 A 1

66 Innere Priorität:  
100 08 170. 3 23. 02. 2000

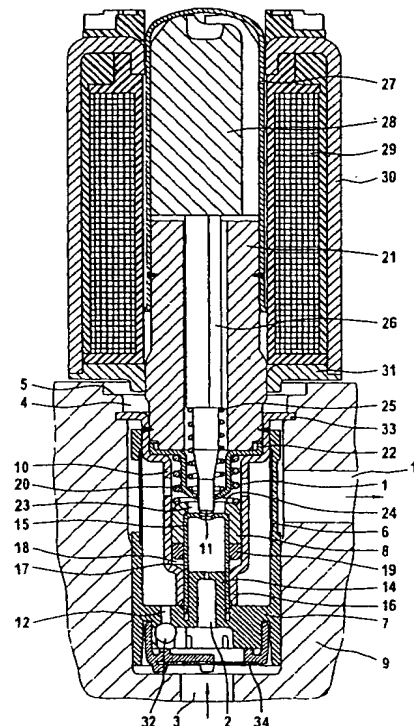
71 Anmelder:  
Continental Teves AG & Co. oHG, 60488 Frankfurt,  
DE

72 Erfinder:  
Voss, Christoph, 60386 Frankfurt, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Elektromagnetventil

57 Die Erfindung betrifft ein Elektromagnetventil mit einem in einer Ventilhülse geführten Magnetanker (28), einem Magnetkern (21), einem Ventilschließglied (11), einer an der Ventilhülse angebrachten Magnetspule (29) und einem einen Ventilsitzkörper (15) aufnehmenden Ventilträger (10), mit einem im Ventilträger (10) angeordneten, hydraulischen als auch federkraftbeaufschlagten Ringkolben (8), der in einer ersten Schaltstellung eine ungehinderte, in einer zweiten Stellung eine gedrosselte Druckmittelverbindung zwischen einem Ventileinlass (3) und einem Ventilauslass (13) herzustellen vermag. Der Ventilträger (10) und der Ventilsitzkörper (15) sind als im Tiefziehverfahren hergestellte, an den Enden des Magnetkerns (21) angebrachte Hülseanteile ausgeführt, wobei sich der Kolbenboden des Ringkolbens (8) unter der Wirkung einer Kolbenrückstellfeder (20) in der Grundstellung des Ringkolbens (8) am Ventilsitzkörper (15) abstützt.



DE 100 46 046 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Elektromagnetventil nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus der DE 43 32 820 A1 ist ein Elektromagnetventil der angegebenen Art bekannt geworden, das ein aus einem Drehteil bestehendes Ventilgehäuse aufweist. Innerhalb des Ventilgehäuses befindet sich gleichfalls ein aus einem Drehteil gefertigter Ringkolben, der an der einen Stirnseite eines Magnetkerns abdichtend anlegbar ist. Der Magnetkern ist gleichfalls als massives Drehteil ausgeführt, um die auf die Magnetkernschulter wirksame Verstemmkraft aufzunehmen, die zur Befestigung und Abdichtung einer in Verbindung mit dem Magnetkern im Ventilgehäuse zu haltenden Ventilhülse erforderlich ist. Der Ringkolben ist auf einem Zentralkörper im Ventilgehäuse geführt, wobei innerhalb des Zentralkörpers ein Ventilsitzkörper eingepresst ist, der ebenso wie der Zentralkörper als massives Drehteil gefertigt ist.

Damit ist der Herstellaufwand für das Elektromagnetventil durch die gewählte Konstruktion und die daraus abgeleitete Fertigung relativ hoch.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, ein Elektromagnetventil der angegebenen Art mit möglichst geringem fertigungstechnischem Aufwand herzustellen, wobei die Ventilkomponenten ein Minimum an Materialverbrauch aufweisen sollen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß für ein Elektromagnetventil der angegebenen Art mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Weitere Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung gehen im nachfolgenden aus der Beschreibung mehrerer Ausführungsbeispiele gemäß den Fig. 1, 2, 3 hervor.

Die Fig. 1 zeigt die Konstruktion eines die erfindungswesentlichen Merkmale aufweisenden Elektromagnetventils. Das in Grundstellung stromlos offene Elektromagnetventil weist einen aus einem Dünnsblech im Tiefziehverfahren hergestellten Ventilträger 10 auf, der ein Ventilschließglied 11 und einen als Durchbruch 1 im Ventilträger 10 ausgebildeten Kanal aufnimmt, der beispielsweise in der offenen Ventilschließstellung mit einem an einem Kraftfahrzeugbremsdruckgeber und/oder einer ABS-Pumpe angeschlossenen Ventileinlass 3 verbunden ist. Der Ventilträger 10 ist als Verstemmpatrone in einem blockförmigen, mehrere Einlass- und Auslassventile aufnehmenden Ventilaufnahmekörper 9 integriert. In der gewählten Darstellung des Ventilbefestigungssystems ist der Ventilträger 10 im radial aufgeweiteten scheibenförmigen Außenbereich mit einem Haltekragen 33 versehen, der an einer Bohrungsstufe 4 des Ventilaufnahmekörpers 9 anliegt und mittels einer Außenverstemmung 5 entlang der Oberfläche des Ventilaufnahmekörpers 9 druckmitteldicht in der Bohrungsstufe 4 fixiert ist. Der Ventilträger 10 ist von einer aus einem Plattenfilter 34 und Ringfilter 6 bestehenden topfförmigen Filterbaugruppe umschlossen, wobei zwischen dem im Kunststoff-Spritzgussverfahren hergestellten Filterträger 7 und dem Plattenfilter 21 am Topfboden der Filterbaugruppe ein Rückschlagventil 32 gehalten ist, das durch den aus Richtung des Plattenfilters 21 wirkenden Hydraulikdrucks eine im Boden des Filterträgers 7 angeordnete Bypassbohrung 12 zu verschließen vermag. In den Boden des Filterträgers 7 erstreckt sich parallel zur Bypassbohrung 12 ein mit dem Ventileinlass 3 in Verbindung stehender Druckmittelkanal 2, der sich durch einen zylinderförmigen Fortsatz 14 des Filterbodens bis in einen im Tiefziehverfahren hergestellten Ventilsitzkörper 15 fortsetzt, der zwischen einer Einschnürung 16 am Ventilträger 10 und dem Fortsatz 14 am Filterträger 7 eingepresst ist. Der

Ventilsitzkörper 15 ist gleichfalls topfförmig gestaltet, wobei der die Ventilsitzfläche aufweisende Topfboden dem stößelförmigen Ventilschließglied 11 zugewandt ist. In der über die Einschnürung 16 hervorstehenden Mantelfläche des Ventilsitzkörpers 15 befindet sich gleichfalls ein Durchbruch 17, der in einen Ringraum 18 einmündet, welcher von der Außenwand des Ventilsitzkörpers 15, der Innenwandung des Ventilträgers 10 und einem zwischen den beiden Wandungen spielbehaftet geführten Ringkolben 8 begrenzt ist. Zur besseren Kolbenabdichtung ist dem Ringkolben 8 im Bereich des Ringraums 18 eine Ringdichtung 19 zugeordnet. Auch der Ringkolben 8 ist entweder als Tiefziehteil aus einem dünnwandigen Blech oder als Kunststoff-Spritzteil ausgeführt. Die Oberkante des Kolbenbodens übernimmt einerseits eine Abstützfunktion für eine Rückstellfeder 20, andererseits erfüllt diese in Verbindung mit einem am Magnetkern 21 angebrachten Kolbenanschlag 22 eine Schaltblendenfunktion, wozu der Kolben eine vom Druckmittel axial durchströmte Durchgangsbohrung 23 mit einer Kerbe 24 aufweist. In diese großzügig dimensionierte Durchgangsbohrung 23 erstreckt sich auch das Ventilschließglied 11 bis zur trichterförmigen Ventilsitzfläche des Ventilsitzkörpers 15, an deren angrenzenden Außenumfang des Ventilsitzkörpers 15 der Kolbenboden ruht.

Auch der domförmige Kolbenanschlag 22 ist als dünnwandiges Tiefziehteil ausgeführt, dessen abgekröpfter Bund zwischen der Stirnfläche des hohlzylinderförmigen Magnetkerns 21 und der abgekröpften Innenstirnfläche des Ventilträgers 10 eingespannt ist. An dem abgekröpften Bund des Kolbenanschlages 22 stützt sich das vom Ringkolben 8 abgewandte Federende der Kolbenrückstellfeder 20 ab. In der Mulde des domförmigen Kolbendichtsitzes am Kolbenanschlag 22 befindet sich eine Stößelrückstellfeder 25, die den das Ventilschließglied 11 tragenden Stößel 26 innerhalb des Magnetkerns 21 mit dem einen Federende in Richtung der Ventilloffnung beaufschlagt.

Der hohlzylinderförmige Magnetkern 21 ist vorzugsweise durch Fließpressen bzw. als Kaltschlagteil hergestellt und im unteren Endbereich mit dem Ventilträger 10, im oberen Endbereich mit einer Tiefziehhülse 27 verschlossen sowie verschweißt. Innerhalb dieser Tiefziehhülse 27 befindet sich als Losteil ein beispielsweise zylinderförmiger oder aus einem Mehrkantprofil bestehender Magnetanker 28, der gleichfalls als Kaltschlagteil bzw. Fließpreßteil ausgeführt ist und der vom Stößel 26 gegen die domförmige Innenwandung der Tiefziehhülse 27 gedrückt wird, solange eine am Außenumfang der Tiefziehhülse 27 angeordnete Magnetspule 29 elektromagnetisch nicht erregt wird. Die Magnetspule 29 ist auf an sich bekannte Weise von einem Jochring 30 und einer den Jochring 30 kontaktierenden Magnetschlussscheibe 31 begrenzt, die an einem Zwischenabschnitt des als Zentralkörper ausgebildeten Magnetkerns 21 anliegt.

Nachfolgend wird die Funktionsweise des Elektromagnetventils erläutert:

Abbildungsgemäß befindet sich das Elektromagnetventil in der elektromagnetisch nicht erregten offenen Grundstellung, in der ein ungehinderter Druckmitteldurchlass im Ventil gewährleistet ist. Es entsteht kein Staudruck im Ventileinlass 3, da der Durchlassquerschnitt des Ventilsitzkörpers 15 keine maßgebliche Drossel- bzw. Blendenwirkung verursacht, wodurch auch keine nennenswerte Druckdifferenz zwischen dem Ventileinlass 3 und dem Ventilauslass 13 entsteht. Der Ringkolben 8 bleibt in der abbildungsgemäßen Ausgangsstellung am Ventilsitzkörper 15 auf Anschlag, so dass das Druckmittel über den Ventilsitzkörper 15 sowie über den ungedrosselten Strömungsquerschnitt zwischen dem Ringkolben 8 und dem als Kolbendichtsitz wirksamen Kolbenanschlag 22 zum Durchbruch 1 im Ventilträger 10

und anschließend über den Ringfilter 6 zum Ventilauslass 13 gelangt.

Überschreitet in der elektromagnetisch geschlossenen Ventilschaltstellung die Druckdifferenz zwischen dem Ventileinlass 3 und dem Ventilauslass 13 einen durch die Kolbenrückstellfeder 20 eingestellten Wert, so wird der Ringkolben 8 infolge der resultierenden hydraulischen Druckkraft im Ringraum 18 auf die Ringdichtung 19 entgegen der Federkraft verschoben und kommt am balligen bzw. domförmigen Dichtsitz des Kolbenanschlages 22 zur Anlage. Eine Druckmittelverbindung zum Ventilausgang 13 kann dann ausschließlich über die als Blende wirkende Kerbe 24 zustande kommen. Öffnet das Ventilschließglied 11 wieder den Durchgang am Ventilsitzkörper 15, so gelangt das vom Ventileinlass 3 kommende Druckmittel ausschließlich über die Kerbe 24 zum Ventilauslass 13. Das Fluid wird hierbei so weit angestaut, dass beim elektromagnetischen Schließen des Ventilschließgliedes 11 der Druckstoß und damit das Geräusch reduziert ist. Beim Unterschreiten der zur Betätigung des Ringkolbens 8 notwendige Schaltdruckdifferenz sowie beim Unterbrechen der Druckzufuhr gelangt der Ringkolben 8 wieder in die den Strömungsdurchlass vergrößernde, abbildungsgemäße Ausgangsstellung zurück.

Das Wesen der Erfindung ist darin zu sehen, daß durch die konstruktive Gestaltung des Elektromagnetventils nunmehr überwiegend Dünnschlechteile verwendet werden können, die durch Tiefziehen kostengünstig, klein- und leichtbauend in die gewünschte Form gebracht werden können. Dies trifft besonders auf die Gestaltung des Ventilträgers 10, des Ventilsitzkörpers 15, die Magnetschlußscheibe 31, den Kolbenanschlag 22 und gegebenenfalls auch auf den Ringkolben 8 zu, so daß die betreffenden Teile durch festigkeitsmäßig günstige Umformtechnik materialschonend hergestellt werden können. Bisher beschränkte sich die spanlose Umformung auf die Anfertigung der austenitischen Tiefziehhülse 27 sowie auf den den Magnetfluß leitenden Jochring 30. Durch die mögliche Dünnschlechteiligkeit des Ventilträgers 10, des Ventilsitzkörpers 15 und gegebenenfalls auch des Ringkolbens 8 lassen sich die zugehörigen Durchbrüche 1, 17, die Durchgangsbohrung 23 und die dem Ventilschließglied 11 zugewandte Ventilsitzfläche und Ventilsitzöffnung durch Stanzen oder Prägen besonders wirtschaftlich und präzise herstellen. Die für den Ventilträger 10, den Kolbenanschlag 22 und ggf. auch die für den Ringkolben 8 erforderliche Kontur sind durch Tiefziehen verblüffend einfach herzustellen.

Die Verwendung eines sich lose am Stößel 26 anliegenden Magnetanker 28, der sich durch die gewählte Anordnung selbst zentrieren kann, trägt zu einer weiteren Herstellvereinfachung bei. Unabhängig von etwaigen Passungstoleranzen kann sich hierdurch auch das Ventilschließglied 11 gegenüber dem Ventilsitzkörper 15 selbstzentrierend ausrichten. Der Magnetanker 28 kann hierbei großzügig in seine Maßen toleriert aus einem Kaltschlag- bzw. Fließpreßteil hergestellt sein.

Hierdurch wird ein Elektromagnetventil geschaffen, mit einem in einer Ventilhülse geführten Magnetanker 28, einem Magnetkern 21, einem Ventilschließglied 11, einer an der Ventilhülse angebrachten Magnetspule 29 und einem einen Ventilsitzkörper 15 aufnehmenden Ventilträger 10 sowie mit einem im Ventilträger 10 angeordneten, hydraulischen als auch federkraftbeaufschlagten Ringkolben 8, der in einer ersten Schaltstellung eine ungehinderte, in einer zweiten Stellung eine gedrosselte Druckmittelverbindung zwischen einem Ventileinlass 3 und einem Ventilauslass 13 herzustellen vermag, wobei der Ventilträger 10 und der Ventilsitzkörper 15 als im Tiefziehverfahren hergestellte, an den Enden des Magnetkerns 21 angebrachte Hülselemente ausge-

führt sind und wobei sich der Kolbenboden des Ringkolbens 8 auf besonders einfache Weise unter der Wirkung einer Kolbenrückstellfeder 20 in der Grundstellung des Ringkolbens 8 am Ventilsitzkörper 15 abstützt.

In einigen Details von Fig. 1 abweichend wird in der Fig. 2 ein Elektromagnetventil gezeigt, bei dem auf die Verwendung des aus Fig. 1 bekannten separaten Kolbenanschlages 22 verzichtet wird, indem dieser Kolbenanschlag als homogenes Bestandteil des Magnetkerns 21 ausgeführt ist. Deshalb befindet sich die aus Fig. 1 bekannte Stößelrückstellfeder 25 nunmehr zwischen dem Magnetanker 28 und dem Magnetkern 21 in einer Stufenbohrung des Magnetkerns 21, durch die bekanntlich sich der Stößel 26 erstreckt. Die Kolbenrückstellfeder 22 ist folglich zwischen dem am Magnetkern 21 ballig bzw. kegelförmig ausgebildeten Kolbenanschlag 22 und einem Bund 35 am Ringkolben 8 eingespannt. Der Bund 35 dient gleichzeitig als Kolbenanschlag an einer Stufe des Ventilträgers 10. Der Ringkolben 8 ist vorzugsweise durch Kunststoffspritzgießen hergestellt, so daß sich ein zur Darstellung nach Fig. 1 vergleichbar einfach herzustellender, leichter und damit mit geringer Reaktionsmasse versehener Kolbenaufbau ergibt. Als weiteres Unterscheidungsmerkmal wird in Fig. 2 eine membranartige Magnetspulenabdichtung 36 gezeigt, die mit ihrer radialen Dichtfläche 37 zwischen dem Ventilaufnahmekörper 9 und einem Spulenträgergehäuse 39 flüssigkeitsdicht eingespannt ist und deren axiale Dichtfläche 38 am Mantel des Magnetkerns 21 anliegt. Hierdurch kann weder aus dem Ventilaufnahmekörper 9 austretende Flüssigkeit noch Flüssigkeit aus der Atmosphäre in das kastenförmig geschlossene Spulenträgergehäuse 39 eindringen, so daß eine Funktionsstörung der elektrischen Bauteile im Spulenträgergehäuse 39 sicher vermieden ist. Schließlich wird in Fig. 2 die Magnetschlußscheibe 31 unmittelbar durch einen halboffenen Jochring 30 gebildet, der somit vielmehr die Form eines C-förmig abgekröpften Jochbandes aufweist. Da die weiteren aus der Fig. 2 ersichtlichen Merkmale bereits aus Fig. 1 bekannt sind, wird bezüglich dieser Details auf die Erläuterungen zu Fig. 1 verwiesen.

Die Darstellung des Elektromagnetventils gemäß der Fig. 3 verdeutlicht den bereits eingangs im Rahmen der Beschreibungseinleitung zitierten Stand der Technik, der sich eben durch eine besonders aufwendige und schwere Konstruktion des Ventilträgers 10 auszeichnet, die insbesondere bei Anwendung der Selbstverstemmung des Ventilträgers 10 im Ventilaufnahmekörper 9 erforderlich ist. Die Konstruktion des Ventilträgers 10 gestaltet sich auch infolge der darin vollzogenen Integration des Rückschlagventils 32 und der Bypassbohrung 12 als aufwendig, so daß rückblickend auf die Fig. 1, 2 die Integration vorgenannter Teile in einem gleichzeitig einen Ringfilter 6 und Plattenfilter 34 aufnehmenden Filterträger 7 zu bevorzugen ist. Die Konstruktion des Elektromagnetventils nach Fig. 3 läßt Kombinationen der aus den Fig. 1, 2 bekannten Baugruppen zu, die aber im Hinblick auf die bereits als erfindungswesentlich herausgestellten Merkmalskombinationen nicht weiter erörtert werden.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Durchbruch
- 2 Druckmittelkanal
- 3 Ventileinlass
- 4 Bohrungsstufe
- 5 Außenverstemmung
- 6 Ringfilter
- 7 Filterträger
- 8 Ringkolben

9 Ventilaufnahmekörper	
10 Ventilträger	
11 Ventilschließglied	
12 Bypassbohrung	
13 Ventilauslass	5
14 Fortsatz	
15 Ventilsitzkörper	
16 Einschnürung	
17 Durchbruch	
18 Ringraum	10
19 Ringdichtung	
20 Kolbenrückstellfeder	
21 Magnetkern	
22 Kolbenanschlag	
23 Durchgangsbohrung	15
24 Kerbe	
25 Stößelrückstellfeder	
26 Stößel	
27 Tiefziehhülse	
28 Magnetanker	20
29 Magnetspule	
30 Jochring	
31 Magnetschlussscheibe	
32 Rückschlagventil	
33 Haltekragen	25
34 Plattenfilter	
35 Blende	
36 Magnetspulenabdichtung	
37 Dichtfläche	
38 Dichtfläche	30
39 Spulenträgergehäuse	

nen Ringfilter (6) und einen Plattenfilter (21) aufnimmt, wobei am Boden des Filterträgers (7) ein Bypasskanal (12) eingelassen ist, der von einem kugelförmigen Rückschlagventil (10) begrenzt ist, das vom Plattenfilter (21) am Boden des Filterträgers (7) gehalten ist.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

#### Patentansprüche

1. Elektromagnetventil mit einem in einer Ventilhülse 35 geführten Magnetanker, einem Magnetkern, einem Ventilschließglied, einer an der Ventilhülse angebrachten Magnetspule und einem einen Ventilsitzkörper aufnehmenden Ventilträger, mit einem im Ventilträger angeordneten, hydraulischen als auch federkraftbeaufschlagten Ringkolben, der in einer ersten Schaltstellung eine ungehinderte, in einer zweiten Stellung eine gedrosselte Druckmittelverbindung zwischen einem Ventileinlass und einem Ventilauslass herzustellen vermag, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ventilträger 45 (10) und der Ventilsitzkörper (15) als im Tiefziehverfahren hergestellte, an den Enden des Magnetkerns (21) angebrachte Hülseanteile ausgeführt sind, wobei sich der Kolbenboden des Ringkolbens (8) unter der Wirkung einer Kolbenrückstellfeder (20) in der Grundstellung des Ringkolbens (8) am Ventilsitzkörper (15) 50 abstützt.
2. Elektromagnetventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilträger (10) in Richtung auf den Ventilaufnahmekörper (9) zu einem Haltekragen (32) 55 ausgeformt ist, in den der Magnetkern (21) mit seinem Endabschnitt eingeschoben und mit dem Ventilträger (10) verschweißt ist.
3. Elektromagnetventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Ringkolben (8) und der 60 Kolbenanschlag (22) aus einem Tiefziehblech hergestellt sind, wobei der Ringkolben (8) am Kolbenboden eine Durchgangsbohrung (23) aufweist, die von einer Kerbe (4) begrenzt ist.
4. Elektromagnetventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass über den Ventilträger (10) ein topfförmiger Filterträger (7) 65 geschoben ist, der im Kunststoffspritzgießverfahren ei-

- Leerseite -

Fig. 1

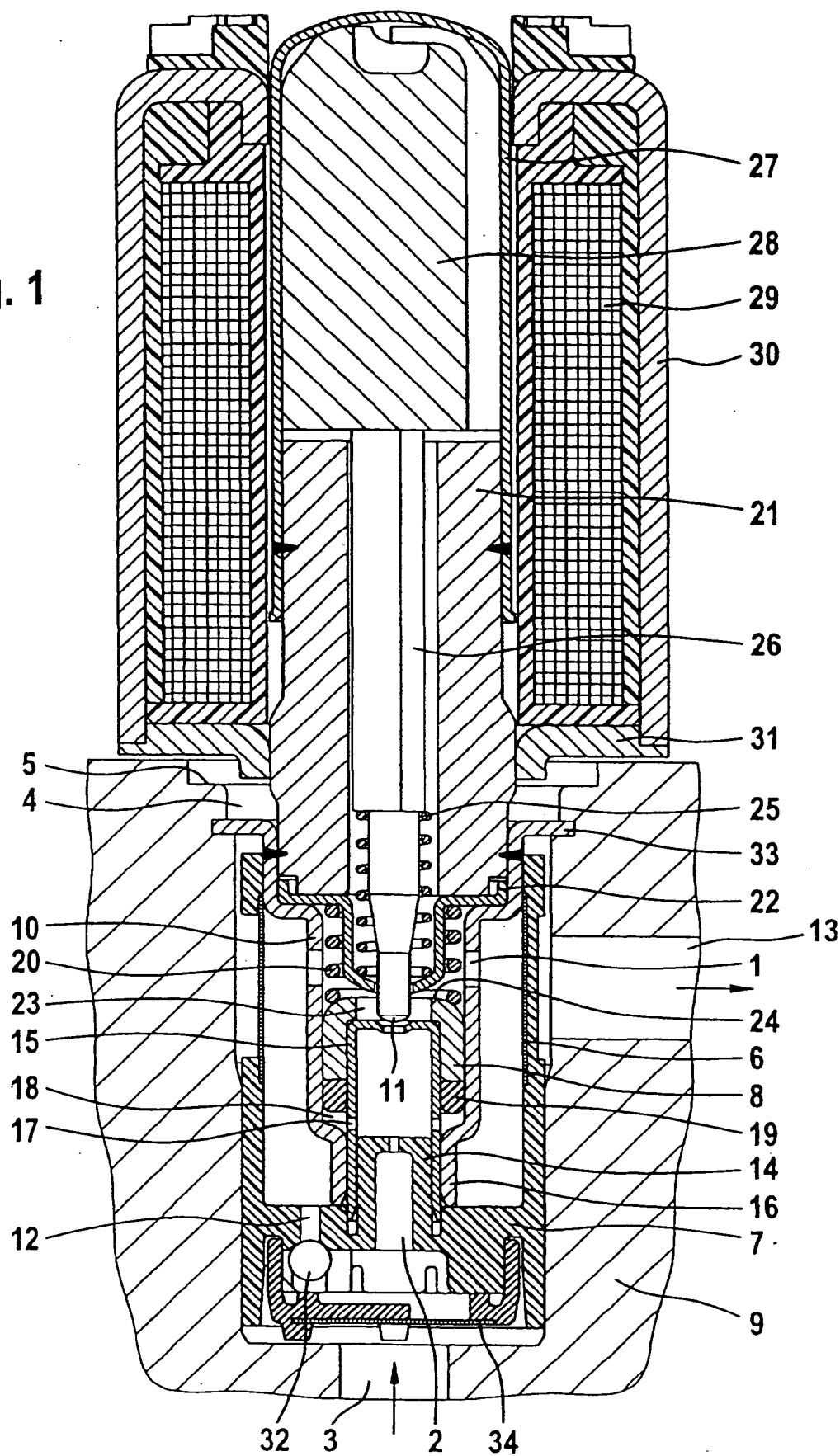


Fig. 2

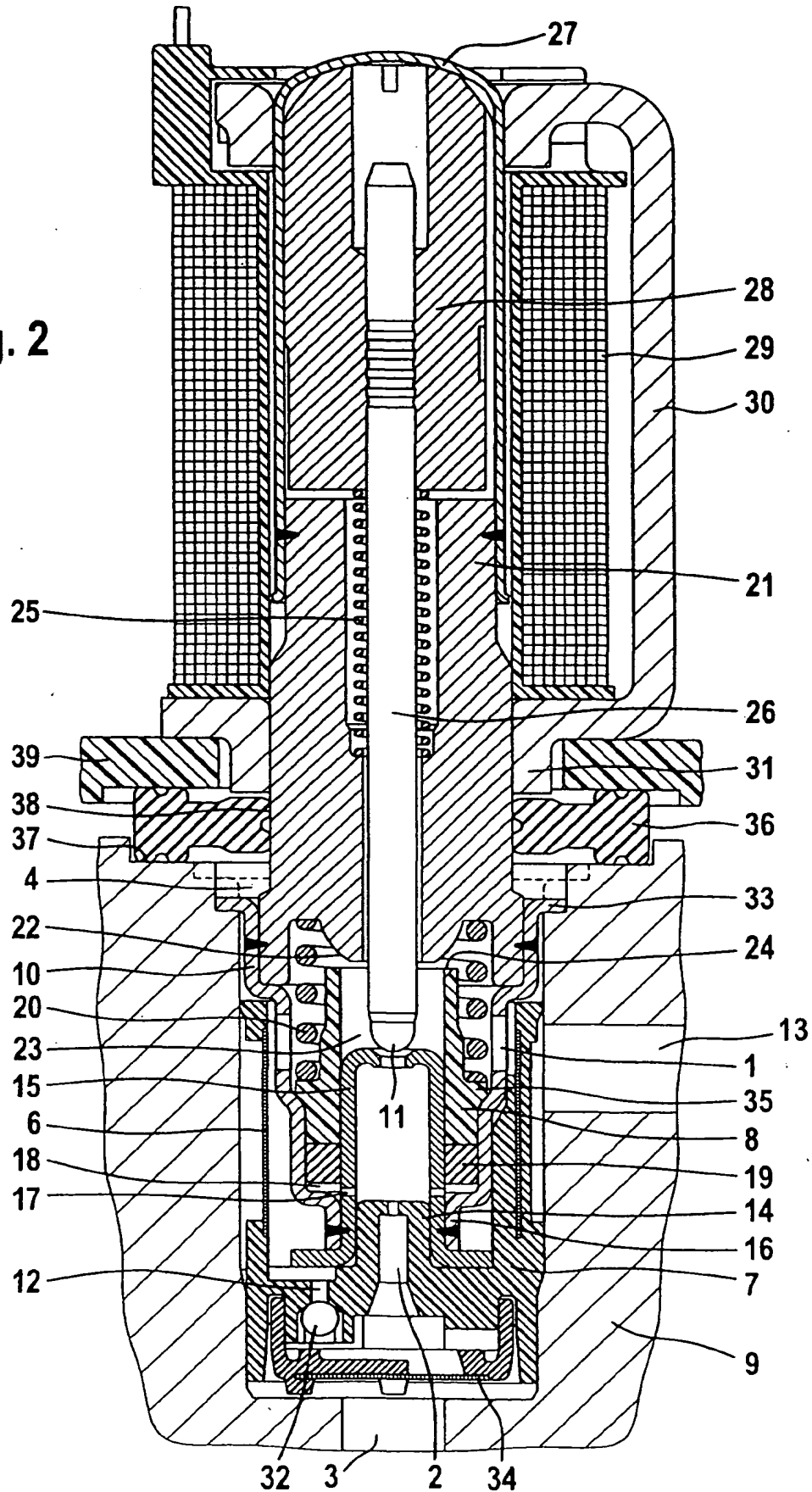


Fig. 3

